

(51) Int.Cl.⁹

識別記号

F I

G 1 1 B 7/007

G 1 1 B 7/007

7/00

7/00

Q

7/14

7/14

7/24

5 6 1

7/24

5 6 1 Q

19/247

19/247

R

審査請求 未請求 請求項の数10 O L (全 20 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号

特願平9-233622

(22) 出願日

平成9年(1997) 8月29日

(31) 優先権主張番号

特願平8-229586

(32) 優先日

平8(1996) 8月30日

(33) 優先権主張国

日本 (J P)

(71) 出願人

000005049

シャープ株式会社

大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号

(72) 発明者

前田 茂己

大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 シ

ャープ株式会社内

(74) 代理人

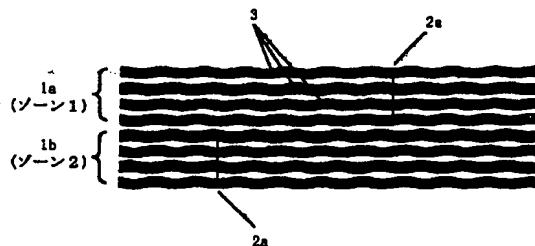
弁理士 梅田 勝

(54) 【発明の名称】 ディスク状記録媒体並びにディスク記録再生装置

(57) 【要約】

【課題】 従来、線速度が一定で高速転送が可能なCLV方式によるディスクと、回転数が一定で高速アクセスが可能なZCAV方式によるディスクは別々のフォーマットを有しており、ディスクと装置の共通化が困難であった。またZCAV方式においてはデータ利用率の低下が大きかった。

【解決手段】 ディスク状記録媒体は、螺旋状または同心円状のグループ3を有し、グループ3が半径方向に複数のゾーン1, 2に分割され、物理アドレス情報とセクタ境界情報2aとがグループをウォブルして記録され、一定の角速度で回転した場合に得られる物理アドレス情報のウォブル周波数が各ゾーン内で一定でかつ外周側のゾーンほど増加し、セクタ境界情報2aに対応させてグループ上に記録データが配置される。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 螺旋状または同心円状のグループを有し、光ビームが追従すべきグループが半径方向に複数のゾーンに分割され、物理アドレス情報とセクタ境界情報とがグループをウォブルして記録され、一定の角速度で回転した場合に得られる物理アドレス情報のウォブル周波数が各ゾーン内で一定でかつ外周側のゾーンほど増加し、セクタ境界情報に対応させてグループ上またはランド上に記録データが配置されることを特徴とするディスク状記録媒体。

【請求項2】 セクタ長が所定長とした場合の1回転当たりのセクタ数が正の整数個とはならないゾーンを含むことを特徴とする請求項1に記載のディスク状記録媒体。

【請求項3】 ゾーン境界のグループに記録データが配置されたことを特徴とする請求項1に記載のディスク状記録媒体。

【請求項4】 請求項1乃至請求項3に記載のディスク状記録媒体を用いて記録再生を行うディスク記録再生装置において、

ディスク状記録媒体を一定の回転数で回転を行う回転制御手段と、

物理アドレス情報からのウォブル周波数に対応する基準クロックを生成する基準クロック生成手段と、
上記基準クロックに基づいてディスク状記録媒体のグループ上またはランド上に記録データを記録する記録制御手段と、

上記基準クロックに基づいてディスク状記録媒体のグループ上またはランド上の記録データを再生する再生制御手段と、を有することを特徴とするディスク記録再生装置。

【請求項5】 請求項1乃至請求項3に記載のディスク状記録媒体を用いて記録再生を行うディスク記録再生装置において、

物理アドレス情報からのウォブル周波数が各ゾーンで一定となるように回転を行う回転制御手段と、
一定の基準クロックに基づいてディスク状記録媒体のグループ上またはランド上に記録データを記録する記録制御手段と、

一定の基準クロックに基づいてディスク状記録媒体のグループ上またはランド上の記録データを再生する再生制御手段と、を有することを特徴とするディスク記録再生装置。

【請求項6】 請求項1乃至請求項3に記載のディスク状記録媒体を用いて記録再生を行うディスク記録再生装置において、

ディスク状記録媒体を一定の回転数で回転させる第1回転制御手段と、
物理アドレス情報からのウォブル周波数が各ゾーンで一定となるように回転を行う第2回転制御手段と、

第1回転制御手段と第2回転制御手段とを切り替える回転制御切り替え制御手段と、

物理アドレス情報からのウォブル周波数に対応する基準クロックを生成する基準クロック生成手段と、

第1回転制御手段が選択された場合に、上記基準クロックに基づいてディスク状記録媒体のグループ上またはランド上に記録データを記録し、第2回転制御手段が選択された場合に、一定の基準クロックに基づいてディスク状記録媒体のグループ上またはランド上に記録データを記録する記録制御手段と、

第1回転制御手段が選択された場合に、上記基準クロックに基づいてディスク状記録媒体のグループ上またはランド上の記録データを再生し、第2回転制御手段が選択された場合に、一定の基準クロックに基づいてディスク状記録媒体のグループ上またはランド上の記録データを再生する再生制御手段と、を有することを特徴とするディスク記録再生装置。

【請求項7】 上記基準クロック生成手段は、上記記録制御手段と上記再生制御手段とで共用されていることを特徴とする請求項4または請求項6に記載のディスク記録再生装置。

【請求項8】 上記回転制御手段は、ディスク状記録媒体から得られるゾーンごとに異なった周波数の回転制御情報に対応した基準周波数を生成するプログラマブル分周手段を含むことを特徴とする請求項4または請求項6に記載のディスク記録再生装置。

【請求項9】 与えられた論理アドレスをグループまたはランドの物理アドレス情報に変換するアドレス変換手段を備え、該アドレス変換手段は、与えられた連続昇順の論理アドレスに対し、各ゾーンごとにグループ、ランドの順、またはランド、グループの順に物理アドレス情報の値が順次増加するように割り当てることを特徴とする請求項4乃至請求項6に記載のディスク記録再生装置。

【請求項10】 上記アドレス変換手段は、グループとランドの順序を、隣接するゾーンごとに入れ替わるよう割り当てることを特徴とする請求項9に記載のディスク記録再生装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、大容量で、データ転送速度性能とアクセス速度性能の向上を可能とする記録可能なディスク状記録媒体、並びにこのディスク状記録媒体を用いて各種データの記録再生を行うディスク記録再生装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 近年、大量の情報をランダムに記録再生する装置として光ディスク装置が用いられている。このような光ディスク装置においては記憶容量を高めるため、記録データの周波数を一定とし、光ピックアップと

ディスクとの相対速度を一定にする線速度一定方式（CLV方式：Constant Linear Velocity方式）により、ディスクのどの場所でも線記録密度を一定とし、大容量化が実現されている。このCLV方式においてはディスク1回転当たりのセクタ数が半径位置によって異なり記憶容量が大きい反面、ディスクの半径位置に応じて回転数を変化させる必要があるため、アクセス時間が長くなる欠点を有する。

【0003】一方、アクセス時間を短縮する目的では、記録データの周波数とディスクの回転数を一定とする角速度一定方式（CAV方式：Constant Angular Velocity方式）がある。このCAV方式においては、ディスクの回転数を変化させる必要がないためにアクセス時間が短い反面、ディスク1回転当たりのセクタ数が半径位置にかかわらず一定となることから外周ほど線記録密度が低くなり、記憶容量の大容量化には適さない。

【0004】そこで、ディスクの回転数を一定とし、ディスクの半径位置に応じて記録データの周波数を段階的に切り替えることにより記録再生を行う方式（ZCAV方式：Zone Constant Angular Velocity方式）が実用化されている。この方式においては、ディスクの内周から外周までを半径方向に複数のゾーンで分割し、各ゾーン内ではディスク1回転当たりのセクタ数を一定とし、ディスク外周側のゾーンほど1回転当たりのセクタ数を増加させる。このようにしてZCAV方式においては線記録密度をディスクの半径位置にかかわらずほぼ一定とするようゾーニングを行い、記憶容量の向上とアクセス時間の短縮化が図られている。

【0005】図22乃至図24は上記ZCAV方式によるディスク形態を示す模式図である。図22においてディスク101はディスクの外周部より領域101a、領域101b、領域101cの3個のゾーンに分割されている。また前記各領域はディスク1回転当たり複数のセクタで構成されると共に、領域毎にディスク1回転当たりのセクタ数が同一となっている。

【0006】図23はこの様子を拡大して示したものであり、領域101a（ゾーン1）及び領域101b（ゾーン2）は複数のグループ103で構成され、グループ103はディスク上の物理セクタアドレスを示すヘッダ102aと記録データが配置されるデータフィールド102bより構成されるセクタ102がディスク1回転内に複数配置されると共に、同一のゾーン内である領域101a内及び領域101b内においてはそれぞれ前記セクタの境界がディスク面上で放射状に配置される。

【0007】図24は前記ヘッダ近傍を更に拡大した模式図であり、ヘッダ102aはグループを物理セクタアドレス情報で遮断したいわゆるビットと呼ばれるエンボス形態でグループと共に事前形成されている。

【0008】また、ヘッダ102aは図25に示すように、セクタの先頭を示すセクタマーク104と、物理セクタアドレスの再生に必要なクロックを生成するPLL（Phase Locked Loop）が位相引き込みを行うためのVFOフィールド105と、物理セクタアドレスの始まりを示すアドレスマーク106と、物理セクタアドレスであるアドレスフィールド107と、アドレスフィールドのエラーを検出するためのエラー検出フィールド108より構成されている。

【0009】上記ZCAV方式によるディスクを用いたディスク記録再生装置においては図26に示すように、ディスクが取り扱われる。即ち、ディスク回転数は25bの点線で示すようにディスク半径位置に拘わらず一定（換言すれば線速度は外周ほど高くなる）である一方、データ転送速度に関する記録再生のデータ周波数は25aの実線で示すように上記ゾーン単位で変化し、ディスクの外周方向ほどデータ周波数が高くなるよう、記録クロック及び再生クロックが生成されて用いられる。これにより、ディスクの回転数を変化させる必要がないことからアクセス動作が高速で行えたと共に、ディスクの外周方向で線速度が高くなることに応じてデータ周波数を高くすることで線記録密度を半径方向によらず略一定とできることから、CAV方式に比べて記憶容量を向上させることができる。

【0010】

【発明が解決しようとする課題】従来、上記種々のディスクは各々の特徴と使用目的に応じて適宜最適な形態が選択されて用いられる。例えば、映像等の連続データを記録する場合にはアクセス速度性能がさほど望まれない反面、記憶容量が重視されると共に、データ転送速度の高いものが望まれることからCLV方式が用いられ、コンピュータ用途の場合は離散的データをランダムに記録再生する必要からアクセス性能を重視してZCAV方式が用いられるのが実情であり、これらの方式のディスクは全く異なったフォーマットのものであるから、ディスクを作成するメーカーとしては複数の方式に対応する必要があるのは勿論、複数種類のディスクが存在することはユーザの混乱を招いている。

【0011】また、上記従来のZCAV方式のディスクを記録再生する装置においてはアクセス速度が速い反面、図26に示すようにデータ周波数、即ち記録再生データの転送速度がディスク外周側が高く、内周側ほど低くなってしまうため、特に映像等の連続データを高速で転送したい場合やバックアップ目的で用いる場合にCLV方式に比べてデータ転送速度で不利となる。

【0012】更に、ZCAV方式におけるディスク回転数は一定であることから、外周側に比べて内周側でディスク回転数を高くするZCLV方式よりも内周側におけるディスク回転数は低くなってしまう。これは、ディスク1回転内の所望セクタ位置に到達するまでの、いわゆ

る回転待ち時間が長くなってしまうことになり、アクセス速度の面で不利になる。

【0013】一方、目的に応じて複数種類のディスクに対応する記録再生装置を実現しようとする、フォーマットが異なっていることからコストアップを生じてしまう課題がある。

【0014】また、ZCAV方式のディスクにおいては、図23及び図24に示したように、記録再生の最小単位となるセクタ境界がディスク半径方向で放射状に揃えて配置されることから、各々のゾーンにおけるディスク1回転当たりのセクタ数は同一個数となる。これは、半径方向のセクタ配置を放射状に揃えない場合においては、ビット形態で事前形成されるヘッダ102aがディスク半径方向に隣接するグループのデータフィールド102bに対してクロストークとなって悪影響を及ぼすからであり、このためにヘッダ102aを各々のゾーン内においては半径方向で放射状に揃えて配置することで、データフィールド102bに隣接するグループには常にデータフィールドが配置される（換言すれば、ヘッダが配置されることはない）ことになり、データの記録を行うデータフィールド102bの信頼性が確保されている。

【0015】ところが、このように半径方向にセクタ配置を放射状に揃えようすると、所定の容量を有する所定物理長のセクタの1回転当たりのセクタ数は正の整数個にする必要があることから、記録媒体または記録再生装置本来の記録密度性能に対し、低い線記録密度で構成せざるを得なくなる。

【0016】具体例を示すと、ディスクまたは記録再生装置本来の記録密度性能として1ビット当たり0.5μmの性能を有している場合であって、1セクタを構成するビット数が20000ビットとすると、1セクタの物理的長さは10mmとなるが、これを半径位置が30mmのゾーンに割り当てると、円周は約188.5mm/10mm≒18.85セクタとなるが、上記のように1回転当たり正の整数個のセクタを配置する必要から18セクタを割り当てざるを得なくなる。従って、1回転当たりのセクタ数を18としたときの、半径30mmの位置におけるビットサイズを逆算すると、0.523μmとなり、ディスクまたは記録再生装置本来の記録密度性能である1ビット当たり0.5μmの性能から約5%の線密度低下が発生してしまい、記憶容量が低下する課題がある。

【0017】また、ゾーン内においては上記のようにセクタの境界をディスク半径方向で放射状に揃えて配置することでヘッダのデータフィールドへのクロストークを避けることが可能であるが、ゾーン間の境界においては図24における領域101aと101bの境界で見られるように、各々のゾーンにおけるデータフィールドに隣接するゾーンのヘッダが配置される状態が発生し、これ

らの間でもクロストークが発生するので、ゾーン境界の各々のグループを用いることができず、ここでも記憶容量が減少する課題がある。

【0018】一方、図24で示すディスクでは、グループ上にデータを記録するものであり、ディスク半径方向の記録密度を向上させようとするグループ間のピッチを狭くすることが必要となる。ところが、半径方向に隣接するヘッダ同士が干渉を起こすためにグループピッチを詰めることが困難であるという課題がある。

10 【0019】本発明の目的は、上記課題に鑑み、大容量で、データ転送速度性能とアクセス速度性能の向上が可能なディスク状記録媒体並びにディスク記録再生装置を提供することにある。

【0020】

20 【課題を解決するための手段】請求項1に記載のディスク状記録媒体は、螺旋状または同心円状のグループを有し、光ビームが追従すべきグループが半径方向に複数のゾーンに分割され、物理アドレス情報とセクタ境界情報がグループをウォブルして記録され、一定の角速度で回転した場合に得られる物理アドレス情報のウォブル周波数が各ゾーン内で一定でかつ外周側のゾーンほど増加し、セクタ境界情報に対応させてグループ上またはランド上に記録データが配置されることを特徴とする。

【0021】請求項2に記載のディスク状記録媒体は、請求項1に記載のディスク状記録媒体において、セクタ長が所定長とした場合の1回転当たりのセクタ数が正の整数個とはならないゾーンを含むことを特徴とする。

30 【0022】請求項3に記載のディスク状記録媒体は、請求項1に記載のディスク状記録媒体において、ゾーン境界のグループに記録データが配置されたことを特徴とする。

40 【0023】請求項4に記載のディスク記録再生装置は、請求項1乃至請求項3に記載のディスク状記録媒体を用いて記録再生を行うディスク記録再生装置において、ディスク状記録媒体を一定の回転数で回転を行う回転制御手段と、物理アドレス情報からのウォブル周波数に対応する基準クロックを生成する基準クロック生成手段と、上記基準クロックに基づいてディスク状記録媒体のグループ上またはランド上に記録データを記録する記録制御手段と、上記基準クロックに基づいてディスク状記録媒体のグループ上またはランド上の記録データを再生する再生制御手段と、を有することを特徴とする。

50 【0024】請求項5に記載のディスク記録再生装置は、請求項1乃至請求項3に記載のディスク状記録媒体を用いて記録再生を行うディスク記録再生装置において、物理アドレス情報からのウォブル周波数が各ゾーンで一定となるように回転を行う回転制御手段と、一定の基準クロックに基づいてディスク状記録媒体のグループ上またはランド上に記録データを記録する記録制御手段と、一定の基準クロックに基づいてディスク状記録媒体

のグループ上またはランド上の記録データを再生する再生制御手段と、を有することを特徴とする。

【0025】請求項6に記載のディスク記録再生装置は、請求項1乃至請求項3に記載のディスク状記録媒体を用いて記録再生を行うディスク記録再生装置において、ディスク状記録媒体を一定の回転数で回転させる第1回転制御手段と、物理アドレス情報からのウォブル周波数が各ゾーンで一定となるように回転を行う第2回転制御手段と、第1回転制御手段と第2回転制御手段とを切り替える回転制御切り替え制御手段と、物理アドレス情報からのウォブル周波数に対応する基準クロックを生成する基準クロック生成手段と、第1回転制御手段が選択された場合に、上記基準クロックに基づいてディスク状記録媒体のグループ上またはランド上に記録データを記録し、第2回転制御手段が選択された場合に、一定の基準クロックに基づいてディスク状記録媒体のグループ上またはランド上に記録データを記録する記録制御手段と、第1回転制御手段が選択された場合に、上記基準クロックに基づいてディスク状記録媒体のグループ上またはランド上の記録データを再生し、第2回転制御手段が選択された場合に、一定の基準クロックに基づいてディスク状記録媒体のグループ上またはランド上の記録データを再生する再生制御手段と、を有することを特徴とする。

【0026】請求項7に記載のディスク記録再生装置は、請求項4または請求項6に記載のディスク記録再生装置において、上記基準クロック生成手段は、上記記録制御手段と上記再生制御手段とで共用されていることを特徴とする。

【0027】請求項8に記載のディスク記録再生装置は、請求項4または請求項6に記載のディスク記録再生装置において、上記回転制御手段は、ディスク状記録媒体から得られるゾーンごとに異なった周波数の回転制御情報に対応した基準周波数を生成するプログラマブル分周手段を含むことを特徴とする。

【0028】請求項9に記載のディスク記録再生装置は、請求項4乃至請求項6に記載のディスク記録再生装置において、与えられた論理アドレスをグループまたはランドの物理アドレス情報に変換するアドレス変換手段を備え、該アドレス変換手段は、与えられた連続昇順の論理アドレスに対し、各ゾーンごとにグループ、ランドの順、またはランド、グループの順に物理アドレス情報の値が順次増加するように割り当ててことを特徴とする。

【0029】請求項10に記載のディスク記録再生装置は、請求項9に記載のディスク記録再生装置において、上記アドレス変換手段は、グループとランドの順序を、隣接するゾーンごとに入れ替わるよう割り当ててことを特徴とする。

【0030】

【発明の実施の形態】

(実施の形態1) 本発明のディスク状記録媒体の実施の形態1について説明すれば以下の通りである。

【0031】図1～図3は、本発明によるディスク状記録媒体の形態を示す模式図である。図1において、ディスク1はディスクの外周より領域1a、領域1b、領域1cの3つのゾーンに分割されている。各領域はディスク1回転当たり複数個のセクタで構成されると共に、領域毎にディスク1回転当たりのセクタ数が同一となっている。

【0032】図2はこの様子を拡大して示したものであり、領域1a（ゾーン1）及び領域1b（ゾーン2）は複数のグループ3で構成され、グループ3は、セクタ境界2aで分割されたセクタ2がディスクの1回転内に複数配置されると共に、各ゾーン内においては、セクタ2がセクタ境界2aで揃うようにディスク面上で放射状に配置される。ここで、セクタ数は外周側のゾーンほど多く設定され、グループ3は螺旋状または同心円状に形成されている。

【0033】図3はセクタ境界2a及びゾーン境界近傍を更に拡大した模式図であり、グループ3は各グループのセクタの実際のアドレス値を示す物理アドレス情報が2相マーク変調された後に周波数変調され、ディスク1の光ビームが追従する方向にウォブルする形態で事前形成され、事前記録情報を成している。ウォブル周波数としては、記録情報帯域とトラッキングサーボ帯域の中間の周波数帯域が割り当てられると共に、ウォブルされている中心周波数は、ディスクを一定の回転数で回転させた場合に領域1a、領域1b、領域1cの各ゾーン内のグループのセクタにおいて一定で、かつディスク外周側のゾーンほど高い周波数となるよう設定されている。

【0034】図4は上記セクタ2の割り当てを示す模式図であり、図4の3aはグループをディスクの光ビームが追従する方向にウォブルさせることで得られる事前記録情報を構成する情報列を、図4の3b及び3cは上記グループ3上に記録される記録情報が割り当てられるセクタを構成する情報列の例を、それぞれ示している。

尚、以下の説明においては事前記録情報が割り当てられるセクタと、グループ上に記録される記録情報が割り当てられるセクタが1対1に対応している場合について説明する。

【0035】事前記録情報は図4の3aに示すように、事前記録情報の各々のセクタ先頭を示す同期信号4と、実際のアドレス値を示すアドレスフィールド5と、アドレスフィールド5の誤り検出を行なう誤り検出フィールド6により構成され、セクタを成している。この事前記録情報がディスク全面にウォブルする形態でトラッキング用グループとして途切れることなく連続して形成されている。なお、説明の便宜上設けたセクタ境界2aは、同期信号4に対応する。

【0036】一方、グループ上に記録される記録情報は、図4の3bに示すようにセクタアドレスが含まれるヘッダ7と、記録データ（例えば4キロバイト程度）及びエラー検出訂正コード等が記録されるデータフィールド8により構成されており、ここでのヘッダ7は、ビット形態でなく、グループ上に図25の情報列と同様に形成される。このように、記録情報として各セクタにヘッダ7によりセクタアドレスが付加されることにより、物理アドレス情報のアドレスフィールド5のみを用いる形態に比べてセクタアドレス認識の信頼性を向上できる。また、記録情報としてヘッダを用いずに、図4の3cに示すように、記録データ及びエラー検出訂正コード等が記録されるデータフィールド9のみにより構成することもでき、この場合はヘッダ部分を削除できることから、データ利用率を高くすることができ、記憶容量を更に大きくできる。尚、事前記録情報を成すグループのウォブル周波数とグループ内に記録される記録情報の周波数（データレート）とは、常に一定の関係を有している。即ち、セクタ2に対して物理アドレス情報がセクタアドレスとして割り当てられると共に、このセクタ内に所定量の記録データが配置されることを意味する。

【0037】このディスクにより、事前記録された物理アドレス情報を用い、記録情報が記録されていない未記録領域においても物理アドレス情報の認識により所望のディスク領域へのアクセス動作が可能となると共に、図5及び図6に示すような形態の記録再生が可能になる。

【0038】即ち、図5は本発明のディスクを、ZCAV方式で動作させる場合を示しており、ディスク回転数は5b（点線）で示すようにディスク半径位置に拘わらず一定とし、物理アドレス情報が含まれる事前記録情報のウォブル周波数の中心周波数は5a（実線）で示すように、各々のゾーン内では一定で、かつディスク外周側ほど高くなる。従って、外周側のゾーンほど事前記録情報のウォブル周波数に合わせて記録情報の周波数も所定の関係で高くすることができるので、外周側のゾーンほどディスク1回転当たりのセクタ数が多い形態で記録再生がなされると共に、ディスク半径位置によって記録情報の速度が変化するZCAVの動作が実現される。

【0039】一方、図6は本発明によるディスクを、光ピックアップとディスクとの相対速度を一定としディスクの半径位置に応じて回転数を段階的に切り替えることにより記録再生を行う方式（ZCLV方式：Zoned Constant Linear Velocity）で動作させる場合を示しており、この方式では、どのゾーンでも事前記録情報のウォブル周波数の中心周波数6a（実線）が所定値になるようディスクを回転させる。その結果、ディスク回転数6b（破線）はゾーン内では回転数一定のCAV動作が行われ、外周側のゾーンほど回転数が低くなる、ZCLV方式による回転制御が実現される。ここで、事前記録情報のウォブル周波数が

一定であることは、記録情報の周波数も一定であることを意味しており、従って外周側のゾーンほどディスク1回転当たりのセクタ数が多い形態で記録再生がなされると共に、ディスク半径位置が変わっても記録情報の速度が一定であるZCLVの動作が実現される。

【0040】このようにして、図5で示したようなZCAV方式による動作と図6で示したようなZCLV方式による動作を、共通のディスクを用いて実現できる。

【0041】また、上記ディスク形態においては従来のように隣接グループに対してクロストークによる悪影響を及ぼすビット形態のヘッダを用いないことから、ゾーン境界のグループにおける隣接ゾーンからのクロストークが発生せず、従って、ゾーン境界のグループについても記録情報を配置することが可能となり、グループの利用効率をより高いものにすることができる。

【0042】図9は、実施の形態1のディスク状記録媒体の他の実施の形態について説明するものであり、図3では、グループの両側の側壁をウォブルさせると共にグループ上に記録情報を配置するのに対し、グループの片側の側壁のみをウォブルさせ、記録情報の配置はグループ3a上加え、グループ間に挟まれたランド上3bにも記録を行う、いわゆるランド／グループ記録が実現できる形態となっている。

【0043】具体的には、グループ3の片側の側壁のみについて、図3の場合と同様に物理アドレス情報が2相マーク変調された後に周波数変調され、ディスク1の光ビームが追従する方向にウォブルする形態で事前形成され、事前記録情報を成している。従って、グループ3aと対応のランド3bとにおいて共通の事前記録情報となっているので、得られるアドレス値も同一となる。また、セクタ境界2aについては、各々のゾーン内においてグループ3aとランド3b共にディスク半径方向に放射状に揃っている。ウォブル周波数としては、記録情報帯域とトラッキングサーボ帯域の中間の周波数帯域が割り当てられると共に、ウォブルされている中心周波数は、ディスクを一定の回転数で回転させた場合に領域1a、領域1b、領域1cの各ゾーン内において一定で、かつディスク外周側のゾーンほど高い周波数となるよう設定されている。

【0044】このような形態とすることにより図3で説明した形態での効果に加え、ディスク半径方向の記録密度であるトラック密度を高めることができ、更なる大容量化を図ることが可能である。

【0045】（実施の形態2）本発明のディスク状記録媒体の実施の形態2について説明すれば以下の通りである。

【0046】本発明におけるディスクは図1で説明したものと同様にディスクの外周部より領域1a、領域1b、領域1cの3個のゾーンに分割されている。各領域はディスク1回転当たり複数個のセクタで構成されると

共に、領域毎にディスク1回転当たりのセクタ数が同一となっている。

【0047】図7はこの様子を拡大して示したものであり、領域1a（ゾーン1）及び領域1b（ゾーン2）は複数のグループ13で構成され、グループ13は、セクタ12がディスクの1回転内に複数配置されると共に、各ゾーン内及び各ゾーン間においては、セクタ12のセクタ境界12aが各グループで揃わないように、つまりディスク面上で放射状ではない形態で配置される。即ち、セクタの物理長が所定長である場合に、ディスク1回転当たりのセクタ数は正の整数個とならない形態を成しており、このためにディスク半径方向に隣接するセクタ境界12aが一致しない形態となっている。これは、従来の、隣接グループに対してクロストークによる悪影響を及ぼすピット形態のヘッダを用いないことから可能になるものであり、従来と比べると、例えばディスク半径30mmの位置において本来の線記録密度性能である18.85セクタの配置が可能になることを意味する。ここで、セクタ数は外周側のゾーンほど多く設定され、グループは螺旋状または同心円状に形成されている。

【0048】図8はセクタ境界12a及びゾーン境界近傍を更に拡大した模式図であり、グループ13は各グループのセクタの実際のアドレス値を示す物理アドレス情報が2相マーク変調された後に周波数変調され、ディスク1の光ビームが追従する方向にウォブルする形態で事前形成され、事前記録情報を成している。ウォブル周波数としては、記録情報帯域とトラッキングサーボ帯域の中間の周波数帯域が割り当てられると共に、ウォブルされている中心周波数は、ディスクを一定の回転数で回転させた場合に領域1a、領域1b、領域1cの各ゾーン内のグループのセクタにおいて一定で、かつディスク外周側のゾーンほど高い周波数となるよう設定されている。ここでセクタ境界12aは、上述したように、同一のゾーン内においても隣接グループ間で必ずしも一致しない形態となっている。尚、セクタ12の割り当ては図4と同様にできるので説明は省略する。

【0049】このディスクにより、事前記録された物理アドレス情報を用い、記録情報が記録されていない未記録領域においても物理アドレス情報の認識により所望のディスク領域へのアクセス動作が可能となると共に、図5で説明したZCAV方式による動作と図6で説明したZCLV方式による動作とを共通のディスクを用いて実現することができ、更に、ディスク1回転当たりのセクタ数が正の整数である必要がないことから記録媒体及びディスク記録再生装置の線記録密度性能を十分に引き出せる形態となり、データ利用効率の高いディスク状記録媒体を実現できる。

【0050】図10は、実施の形態2のディスク状記録媒体の他の実施の形態について説明するものであり、図8では、グループの両側の側壁をウォブルさせると共に

グループ上に記録情報を配置するのに対し、グループの片側の側壁のみをウォブルさせ、記録情報の配置はグループ13aに加え、グループ間に挟まれたランド上13bにも記録を行う、いわゆるランド/グループ記録が実現できる形態となっている。

【0051】具体的には、グループ13の片側の側壁のみについて、図8の場合と同様に、物理アドレス情報が2相マーク変調された後に周波数変調され、ディスク1の光ビームが追従する方向にウォブルする形態で事前形成され、事前記録情報を成している。従って、グループ13aと対応のランド13bとにおいて共通の事前記録情報となっているので、得られるアドレス値も同一となる。また、セクタ境界12aについては、各々のゾーン内において共通の事前記録アドレスが割り当てられたグループ13aとランド13bのセクタについてはディスク半径方向に放射状に揃う形態となるが、半径方向に隣接するグループとランド間においては半径方向に放射状とはならない。ウォブル周波数としては、記録情報帯域とトラッキングサーボ帯域の中間の周波数帯域が割り当てられると共に、ウォブルされている中心周波数は、ディスクを一定の回転数で回転させた場合に領域1a、領域1b、領域1cの各ゾーン内において一定で、かつディスク外周側のゾーンほど高い周波数となるよう設定されている。

【0052】このような形態とすることにより、図8で説明した形態での効果に加え、ディスク半径方向の記録密度であるトラック密度を高めることができ、更なる大容量化を図ることが可能である。

【0053】（実施の形態3）本発明のディスク記録再生装置の実施の形態3について説明すれば以下の通りである。

【0054】図11は実施の形態1または実施の形態2で説明した形態のディスク状記録媒体（記録情報にヘッダを用いない媒体について説明する）を光磁気ディスクに適用し、このディスクを用いて記録情報の記録再生を行なうZCAV方式のディスク記録再生装置の構成図であり、光磁気ディスク1を支持して回転駆動するためのスピンドルモータ20と、レーザ駆動回路21からの駆動信号に基づいてレーザを発光させ、回転する光磁気ディスク1上の所望の位置にレーザビームを照射し、再生時には光磁気ディスク1からの反射光を検出し、記録時には再生時よりも高い強度のレーザビーム照射を行う光ヘッド22と、光ヘッド22からの検出信号を増幅して再生データ信号やウォブル信号やサーボ誤差信号等の目的別の信号を生成するRFアンプ23と、記録時に光磁気ディスク1に磁界を印加する磁気ヘッド32と、スピンドルモータ20の回転数を一定に制御する回転制御回路26と、RFアンプ23からのサーボ誤差信号とコントローラ35からの指示に基づいて光ヘッド22のフォーカシング及びトラッキング制御と図示しない送り

モータの送り制御とを行うサーボ制御回路24と、RFアンプ23からのトラッキング誤差信号からウォブル信号を検出するウォブル検出回路25と、ウォブル検出回路25からのウォブル信号を復調し復号化することで光磁気ディスク1上の光ビーム位置の検出を可能にする物理アドレス情報を得るアドレス検出回路27と、端子33を介して上位装置からの記録再生指示や記録再生データの送受を行うホストインタフェース34と、ホストインタフェース34からの記録データにエラー検出訂正情報等を付加して記録に必要なデータを生成し、更にこれらのデータをクロック生成回路29からの記録クロックに応じて記録に適した形式に変調する記録データ処理回路30と、記録データ処理回路30からの記録データに対応した磁界を発生させるための磁気ヘッド32を駆動する磁気ヘッド駆動回路31と、RFアンプ23からの再生データ信号を復調し、再生データの誤り訂正を行ったデータをホストインタフェース34へ送出する再生データ処理回路28と、このディスク記録再生装置の各部を制御するコントローラ35とを備え、これら各部は図に示すように接続されている。

【0055】一方、図12はレーザ駆動回路21の詳細を示す構成図であり、ウォブル検出回路25で抽出されたウォブル信号の周波数を電圧に変換するF/Vコンバータ21aと、F/Vコンバータからの変換電圧に基づいてレーザの発光パワー制御を行うパワー制御回路21bにより構成されている。

【0056】また、図13はクロック生成回路29の詳細を示す構成図であり、ウォブル検出回路25で抽出されたウォブル信号と第1分周回路29dからの分周信号の位相比較を行う第1位相比較回路29aと、第1位相比較回路29aからの位相差信号の高周波成分をカットする第1LPF29bと、第1LPF29bからの位相差信号に基づいて記録の基準クロックを生成する第1VFO29cと、第1VFO29cの周波数をウォブル信号に対応する周波数に分周する第1分周回路29dとにより構成される記録基準クロック生成部と、ウォブル検出回路25で抽出されたウォブル信号と第2分周回路29hからの分周信号の位相比較を行う第2位相比較回路29eと、第2位相比較回路29eからの位相差信号の高周波成分をカットする第2LPF29fと、第2LPF29fからの位相差信号に基づいて記録の基準クロックを生成する第2VFO29gと、第2VFO29gの周波数をウォブル信号に対応する周波数に分周する第2分周回路29hとにより構成される再生基準クロック生成部とにより構成されている。ここで、上記記録基準クロック生成部及び再生基準クロック生成部は各々PLL(Phase Locked Loop)を構成しており、第1分周回路29dで設定される分周比は記録基準クロックで必要な周波数とウォブル信号周波数の比率で与えられ、第2分周回路29hで設定される分周比は再

生基準クロックで必要な周波数とウォブル信号周波数の比率で与えられる。例えば、所定回転数での光磁気ディスク1の第1ゾーンにおけるウォブル信号周波数が50KHz、これに対する記録基準クロック(通常は記録データのチャンネルビット周波数の整数倍が選ばれる)が23.2MHz、再生基準クロック(通常は再生データのチャンネルビット周波数が選ばれる)が11.6MHzであった場合、第1分周回路における分周比は1/464が設定されると共に、第2分周回路における分周比は1/232が設定される。クロック生成回路29により、ウォブル信号の周波数に対応して常に一定の周波数比率を有した記録基準クロック及び再生基準クロックが生成される。尚、本形態においては記録基準クロックと再生基準クロックの周波数が異なる場合について説明しているが、同一である場合は上記PLLの構成要素を共通化することで簡素化が可能である。

【0057】一方、光磁気ディスク1は、実施の形態1または実施の形態2で説明した形態を有しているため、ディスク回転数が一定で制御される本形態においては、光磁気ディスク1上の各々のゾーンに対応してウォブル信号の周波数が変化し、ディスク外周側のゾーンほどウォブル周波数は高くなる。従って、レーザ駆動回路21においてはウォブル周波数に応じ、換言すれば各ゾーンに対応したレーザ発光パワーの制御がなされる一方、クロック生成回路29においてもウォブル周波数に応じ、各ゾーンに対応した記録及び再生の基準クロックの生成が行われるものである。

【0058】以下に、上記ディスク記録再生装置における記録再生動作を説明する。

【0059】まず、図14を用いて記録動作について説明する。図14は上記ディスク記録再生装置における記録動作流れを示すフローチャートである。端子33より上位装置から記録指示が与えられると、コントローラ35はホストインタフェース34を介して記録指示を認識し、記録動作のための処理が開始される(s1)。s2にて、コントローラ35は上位装置より指示された記録開始指定セクタアドレスから物理セクタアドレス値Paを設定すると共に、指示された記録セクタ数をWSとして設定する。次に、s3にて、コントローラ35は記録を行なうべき上記セクタ位置を含むトラックへのアクセス動作を行なう。このアクセス動作に関しては、コントローラ35がアドレス検出回路27から逐次得られる現在のアドレス値を認識し、サーボ制御回路24を介して図示しない送りモータ及び光ヘッド22を制御することにより所望位置への光ビーム移動が行なわれる。所望位置への光ビーム移動が行なわれると、ウォブル検出回路25からは光ビームが現在トレースしているグルーブ又はランドにおけるウォブル信号が抽出され、このウォブル信号の周波数に基づいて現在の光ビーム位置に対応するディスク半径位置で必要な、換言すれば光ビームとディ

スク間の線速度に合致した再生及び記録レーザーパワーがレーザー駆動回路21で設定される（厳密には記録が開始されるまでのアドレスサーチ期間においては設定された再生パワーが用いられ、後述の記録時に設定された記録パワーが用いられる）と共に、現在の光ビーム位置に対応するディスク半径位置のゾーンに合致した記録基準クロックがクロック生成回路29で生成される。次に、s4にて、アドレス検出回路27で得られる現在のアドレス値がPaと一致するかどうか判定され、一致するとs5に達し、セクタ単位の記録が開始される。ここでは、図4の3cで示すセクタの記録データとして、記録データ処理回路30にて上位装置から端子33よりホストインタフェース34を介して入力される記録データが所定のセクタサイズ、例えば4096バイト毎で区切ってエラー検出訂正コード等の生成付加が行なわれることによりデータの生成が行なわれる。そして、これらの生成データ列がクロック生成回路29からの記録基準クロックに基づき、変調された1セクタ分のデータとして磁気ヘッド駆動回路31へ送出され、磁気ヘッド32からはセクタデータに対応する変調磁界が印加されると共に、光ヘッド22よりウォブル検出回路25からのウォブル周波数に基づいた記録強度の光ビームが照射されることで、所望のセクタにデータの記録が行なわれる。s5にて、1セクタの記録が完了すると、s6にて、記録セクタ数WSの更新を行い、s7にて、WSが"0"であるかどうかを判定することで指定されたセクタ数の記録動作の終了が判定される。ここで記録が終了しておればs8に達して記録処理を終了する一方、未終了の場合はs5に戻り、以降、上記動作を繰り返すことにより上位装置から指定されたセクタ数に相当するデータの記録が行なわれるものである。

【0060】次に、図15を用いて再生動作について説明する。図15は上記ディスク記録再生装置における再生動作流れを示すフローチャートである。端子33より上位装置から再生指示が与えられると、コントローラ35はホストインタフェース34を介して再生指示を認識し、再生動作のための処理が開始される（s20）。s21にて、コントローラ35は上位装置より指示された再生開始指定アドレスから物理セクタアドレス値Paを設定すると共に、指示された再生セクタ数をRSとして設定する。次に、コントローラ35はs22にて再生を行なうべきセクタ位置であるPaを含むトラックへのアクセス動作を行なう。所望位置への光ビーム移動が行なわれると、ウォブル検出回路25からは光ビームが現在トレースしているグループ又はランドにおけるウォブル信号が抽出され、このウォブル信号の周波数に基づいて現在の光ビーム位置に対応するディスク半径位置で必要な、換言すれば光ビームとディスク間の線速度に合致した再生レーザーパワーがレーザー駆動回路21で設定されると共に、現在の光ビーム位置に対応するディスク半径位

置のゾーンに合致した再生基準クロックがクロック生成回路29で生成される。そして、s23にてアドレス検出回路27より得られる現在の再生アドレスがPaと一致するかどうか判定され、一致すると、s24に達して所望セクタの再生が行なわれる。具体的には、クロック生成回路29からの再生基準クロックに基づいて再生データ処理回路28にてエラー訂正処理を伴ったデータフィールドの復号が行なわれ、ホストインタフェース34乃至端子33を介して上位装置へ転送される。s24にて1セクタの再生が完了すると、s25にて再生セクタアドレスPa及び再生セクタ数RSの値が更新され、s26にて再生指定セクタ数分の再生処理が終了したかどうか判定される。終了した場合はs27に達する一方、終了していない場合はs23に戻って上記処理を繰り返すことで、所望セクタの再生動作が行なわれるものである。

【0061】このようにして、本ディスク記録再生装置では、上位装置から指示された記録再生の論理アドレスを、対応するディスク上の物理アドレス情報に変換すると共に、ディスクを一定の回転数で回転させ、ゾーン毎に異なる周波数で抽出されるウォブル信号に基づいて記録及び再生を行う構成となっている。このため、ZCAV方式として大容量性を確保しながら、回転数を変更することなく高速で所望位置へのアクセス動作が行えると共に、ディスク上にZCAV方式で事前形成されたウォブル信号に基づき、各ゾーンに適合した記録再生を行うことが可能となる。ここで上記ウォブル信号は、回転数を一定とした本実施の形態において各ゾーン毎に異なる周波数で抽出されるため、従来のように各ゾーン毎に記録再生の基準となるクロック生成回路を設ける必要がなく、実際に光ビームがトレースしているディスク上領域に対応して得られることから、記録再生クロックの生成が簡単な構成で実現できる。また、ディスクの半径位置に対応して線速度が変化することから必要となる、記録及びまたは再生の光ビームパワーの制御についても、上記の如く簡単な構成で実現できる。

【0062】次に、実施の形態3の他のディスク記録再生装置について説明する。以下の説明では、上記と同一部材には同一符号を付与する。

【0063】図16は実施の形態1または実施の形態2で説明した形態のディスク状記録媒体（記録情報にヘッダ情報を用いない形態について説明する）を光磁気ディスクに適用し、このディスクを用いて記録情報の記録再生を行なうZCLV方式のディスク記録再生装置の構成図であり、光磁気ディスク1を支持して回転駆動するためのスピンドルモータ20と、レーザー駆動回路41からの駆動信号に基づいてレーザーを発光させ、回転する光磁気ディスク1上の所望の位置にレーザービームを照射し、再生時には光磁気ディスク1からの反射光を検出し、記録時には再生時よりも高い強度のレーザービーム

17

照射を行う光ヘッド22と、光ヘッド22からの検出信号を増幅して再生データ信号やウォブル信号やサーボ誤差信号等の目的別の信号を生成するRFアンプ23と、記録時に光磁気ディスク1に磁界を印加する磁気ヘッド32と、光磁気ディスク1が線速度略一定で回転するようスピンモータ20の回転数を制御する回転制御回路42と、RFアンプ23からのサーボ誤差信号とコントローラ45からの指示に基づいて光ヘッド22のフォーカシング及びトラッキング制御と図示しない送りモータの送り制御とを行うサーボ制御回路24と、RFアンプ23からのトラッキング誤差信号からウォブル信号を検出するウォブル検出回路43と、ウォブル検出回路43からのウォブル信号を復調し復号化することで光磁気ディスク1上の光ビーム位置の検出を可能にするアドレス情報を得るアドレス検出回路27と、端子33を介して上位装置からの記録再生指示や記録再生データの送受を行うホストインタフェース34と、ホストインタフェース34からの記録データにエラー検出訂正情報等を付加して記録に必要なデータを生成し、更にこれらのデータをクロック生成回路44からの記録クロックに応じて記録に適した形式に変調する記録データ処理回路30と、記録データ処理回路30からの記録データに対応した磁界を発生させるための磁気ヘッド32を駆動する磁気ヘッド駆動回路31と、RFアンプ23からの再生データ信号を復調し、再生データの誤り訂正を行ったデータをホストインタフェース34へ送出する再生データ処理回路28と、このディスク記録再生装置の各部を制御するコントローラ45とを備え、これら各部は図に示すように接続されている。

【0064】ディスクの線速度略一定による回転制御について説明すると、回転制御回路42は、内部で保有する一定周波数の回転基準クロックと、ウォブル検出回路43で検出されて供給されるウォブル信号とを比較し、同一の周波数及び位相となるようスピンモータ20を制御するよう構成されている。

【0065】従って、上記構成にてディスクの線速度が略一定となるよう回転制御が行われることから、記録再生情報の周波数はディスクのゾーンに拘わらず一定であり、記録及び再生に最適な光パワーも一定でよいことから、クロック生成回路44は予め設定された記録基準クロック及び再生基準クロックを生成するものであり、更に、レーザ駆動回路41も対応する線速度において最適な記録パワー及び再生パワーがディスク上のゾーンに拘わらず一定で与えられるものである。

【0066】上記ディスク記録再生装置における記録再生動作については前述と同様の流れで実現されるので、説明は省略するが、異なっているのは線速度が略一定、即ち回転数がゾーン単位で変化するものであり、線速度に関しては大きな変化をせず、記録及び再生情報の周波数は一定で行われる点である。このように本発明のディ

18

スク記録再生装置では、上位装置から指示された記録再生の論理アドレスを対応するディスク上の物理アドレスに変換すると共に、ウォブル信号が所定値となるようディスクを回転させることで線速度が略一定の回転制御がなされ、ゾーンによらず一定の周波数で記録及び再生を行う構成となっている。このため、ZCLV方式として、大容量性を確保し、線速度が略一定となるようディスクを回転させることで、ゾーンの半径位置に拘わらず高い転送レートによる記録情報の記録再生が行えるものである。ここで上記ウォブル信号は、各ゾーン毎に回転数が変化することでウォブル周波数が一定となるよう事前形成されていることから、回転検出信号として従来のようにロータリーエンコーダ等の回転センサを用いる必要がなく、実際に光ビームがトレースしているディスク上領域に対応した回転検出信号として得られることから、線速度略一定の回転制御が簡単な構成で実現できるものである。

【0067】（実施の形態4）本発明のディスク記録再生装置の実施の形態4について説明すれば以下の通りである。本実施の形態におけるディスク記録再生装置は、光磁気ディスク1を回転数一定で駆動する第1回転制御モード（ZCAV方式）と線速度一定で駆動する第2回転制御モード（ZCLV方式）を有している。

【0068】図17は実施の形態1または実施の形態2で説明した形態のディスク状記録媒体（記録情報にヘッド情報を用いない形態について説明する）を光磁気ディスクに適用し、このディスクを用いて記録情報の記録再生を行なうディスク記録再生装置の構成図であり、光磁気ディスク1を支持して回転駆動するためのスピンモータ20と、レーザ駆動回路21からの駆動信号に基づいてレーザを発光させ、回転する光磁気ディスク1上の所望の位置にレーザビームを照射し、再生時においては光磁気ディスク1からの反射光を検出し、記録時においては再生時よりも高い強度のレーザビーム照射を行う光ヘッド22と、光ヘッド22からの検出信号を増幅して再生データ信号やウォブル信号やサーボ誤差信号等の目的別の信号を生成するRFアンプ23と、記録時に光磁気ディスク1に磁界を印加する磁気ヘッド32と、コントローラ53の指示に基づいて光磁気ディスク1が所望の回転数で回転するようスピンモータ20の回転数を制御する回転制御回路52と、RFアンプ23からのサーボ誤差信号とコントローラ53からの指示に基づいて光ヘッド22のフォーカシング及びトラッキング制御と図示しない送りモータの送り制御とを行うサーボ制御回路24と、RFアンプ23からのトラッキング誤差信号からウォブル信号を検出するウォブル検出回路51と、ウォブル検出回路51からのウォブル信号を復調し復号化することで光磁気ディスク1上の光ビーム位置の検出を可能にするアドレス情報を得るアドレス検出回路27と、端子33を介して上位装置からの記録再生指示や記録再

生データの送受を行うホストインタフェース34と、ホストインタフェース34からの記録データにエラー検出訂正情報等を付加して記録に必要なデータを生成し、更にこれらのデータをクロック生成回路29からの記録クロックに応じて記録に適した形式に変調する記録データ処理回路30と、記録データ処理回路30からの記録データに対応した磁界を発生させるための磁気ヘッド32を駆動する磁気ヘッド駆動回路31と、RFアンプ23からの再生データ信号を復調し、再生データの誤り訂正を行ったデータをホストインタフェース34へ送出する再生データ処理回路28と、このディスク記録再生装置の各部を制御するコントローラ53とを備え、これら各部は図に示すように接続されている。

【0069】また、図18は回転制御回路52の詳細を示す構成図であり、所定周波数でクロック信号を発生する基準発振器52aと、コントローラ53から与えられる分周情報に従って基準発振器52aからのクロック信号を分周し、所望のディスク回転数におけるウォブル周波数に対応する回転基準クロックを出力するプログラマブル分周回路52bと、ウォブル検出回路51で抽出されたウォブル信号とプログラマブル分周回路52bからの回転基準クロックを比較し、回転誤差信号を生成する位相比較回路52cと、位相比較回路52cからの回転誤差信号の高周波成分をカットするLPF52dと、LPF52dからの回転誤差信号を用いてスピモータ20を回転駆動する駆動回路52eとにより構成されている。

【0070】上記ディスク記録再生装置における記録再生動作の流れについては、実施の形態3と同様の流れで実現されるものであり説明は省略するが、以下に異なっている点を説明する。

【0071】本ディスク記録再生装置においては、ディスク回転制御モードを複数有しており、ディスク回転数が一定となる第1回転制御モードと、線速度が略一定、即ち回転数がゾーン単位で変化する第2回転制御モードを有するものであり、図18においては、回転制御回路52に対しコントローラ53が与える分周情報によって上記モード切り替えが実施される。具体的には、第1回転制御モードにおいてはプログラマブル分周回路52bに与えられる分周情報はディスク上のゾーンに対応して異なった値とされ、ディスク外周側程小さな値が与えられる。この結果、プログラマブル分周回路52bの出力はディスク外周のゾーン程高い周波数となる回転基準クロックとして生成され、ウォブル検出回路51から抽出されるウォブル信号がこの回転基準クロックと合致するようディスクが回転駆動されることにより、ゾーンに依存しないディスク回転数一定の回転制御が実現される。また、第2回転制御モードにおいては、コントローラ53から与えられる分周情報はディスク上のゾーンに拘わらず一定の値とされ、従って、ディスク上のゾーン毎に

回転数が異なり、線速度が略一定の回転制御が実現される。

【0072】一方、上記回転制御モードに対し、レーザ駆動回路21及びクロック生成回路29は実施の形態3で説明したものと同様の構成を用いることができる。即ち、レーザ駆動回路21ではウォブル周波数の変化に対応したレーザ発光パワーの制御が行われるため、第1回転制御モードにおいては実施の形態3と同様に光磁気ディスク1上の各ゾーンに対応したパワー制御が行われると共に、第2回転制御モードにおいてはウォブル周波数が一定となることから、これに対応して上記ゾーンに拘わらず一定のレーザ発光パワーとなり、共通の回路で上記回転モードに対応した動作が可能となる。また、クロック生成回路29ではウォブル周波数の変化に対応した記録基準クロック及び再生基準クロックの生成が行われるため、第1回転制御モードにおける記録及び再生動作においては、実施の形態3と同様に光磁気ディスク1上の各ゾーンに対応した記録基準クロック及び再生基準クロックが生成されると共に、第2回転制御モードにおいてはウォブル周波数が一定となることから、これに対応して上記ゾーンに拘わらず一定周波数の記録基準クロック及び再生基準クロックが生成され、共通の回路で上記回転モードに対応した動作が可能となる。

【0073】このように本ディスク記録再生装置では、上位装置から指示された記録再生の論理アドレスを対応するディスク上の物理アドレスに変換すると共に、ディスクの回転制御モードを複数有し、ディスクを一定の回転数で回転させる第1回転制御モードにおいてはゾーン毎に異なる周波数で抽出されるウォブル信号に基づいて記録及び再生を行う一方、ディスクを線速度略一定で回転させる第2回転制御モードにおいては一定の周波数で抽出されるウォブル信号に基づいて記録及び再生を行う構成となっている。このため、第1回転制御モードとしてZCAV方式で、大容量性を確保しながら、回転数を変更することなく高速で所望位置へのアクセス動作が行えると共に、ディスク上にZCAV方式で事前形成されたウォブル信号に基づき、各ゾーンに適合した記録再生を行うことが可能となる。ここで上記ウォブル信号は、第1回転制御モードにおいて各ゾーン毎に異なった周波数で抽出されるため、従来のように各ゾーン毎に記録再生の基準となるクロック生成回路を設ける必要がなく、実際に光ビームがトレースしているディスク上領域に対応して得られることから、記録再生クロックの生成が簡単な構成で実現できる。また、ディスクの半径位置に対応して線速度が変化することから必要となる、記録及びまたは再生の光ビームパワーの制御についても、上記の如く簡単な構成で実現できるものである。更に、第2回転制御モードとしてZCLV方式として大容量性を確保し、線速度が略一定となるようディスクを回転させることで、ゾーンの半径位置に拘わらず高い転送レートによ

る記録情報の記録再生が行える。ここで上記ウォブル信号は、各ゾーン毎に回転数に変化することでウォブル周波数が一定となるよう事前形成されていることから、回転検出信号として従来のようにロータリーエンコーダ等の回転センサを用いる必要がなく、実際に光ビームがトレースしているディスク上領域に対応した回転検出信号として得られることから、線速度略一定の回転制御が簡単な構成で実現できる。

【0074】（実施の形態5）本発明のディスク記録再生装置の実施の形態5について説明すれば以下の通りである。

【0075】本実施の形態におけるディスク記録再生装置は、実施の形態1または実施の形態2で説明した光磁気ディスク1の内、図9または図10の形態のもの、即ち、ZCAV方式で事前記録情報が形成されたランド／グループ記録形態のディスクを用いるものであり、以下の説明では、実施の形態3の図11の装置において、図10で説明したディスクを用いて実施する場合を説明する。

【0076】光磁気ディスク1は図1に示したように外周側から領域1a、領域1b、領域1cに分割されており、更に、図10に示すように、領域1aは物理アドレス情報を有したグループ13aとランド13bの組により構成されている。また、領域1bについてはグループ13cとランド13dの組（図示せず）、領域1cについてはグループ13eとランド13f（図示せず）によりそれぞれ構成されている。ここで、物理アドレス情報は隣接するランド／グループで同一の値を有すると共に、ディスク外周側より内周側に向かって順次増加する物理アドレス値を有している。

【0077】一方、上位装置より与えられる論理アドレスは、コントローラ35によって対応する物理アドレス、即ち本実施の形態においてはウォブル形態で事前形成された物理アドレスに変換され、この物理アドレスを用いてアクセス動作及び記録再生動作が行われる。

【0078】図19は、本実施の形態におけるディスク記録再生装置においてコントローラ35が行う論理アドレスと物理アドレスの変換関係を説明する図であり、ディスクの半径位置（即ち外周側から内周側に向かって増加する値を有した物理アドレスが対応していることを意味する）に対し、上位装置から指定される論理アドレス値19aの関係を示している。即ち、光磁気ディスク1の領域1aにおけるグループ13aを論理アドレスの最小グループに割り当て、後続する論理アドレスグループとして同一ゾーンのランド13bを割り当てる。そして更に後続する論理アドレスグループとして以降同様にグループ13c、ランド13d、グループ13e、ランド13fが割り当てられる。

【0079】このように論理アドレスが割り当てられることにより、ZCAV方式においてはデータ転送速度が

同一であるゾーンに対してグループとランドとで連続する論理アドレス空間が割り当てられることから、論理アドレス値の小さい領域ほどデータ転送速度を向上させることができ都合が良い。

【0080】これはユーザーが新たにディスクを使い始める場合において論理アドレス値の小さい側から使用するが、ディスク全面を使い切ることは稀であることから、使い始めほどデータ転送速度が速いことになり、ユーザーの利便性を向上できる。また、ZCLV方式においてはゾーン毎にディスク回転数を変更する必要があるが、上記のように論理アドレスを割り当てることで、特に映像情報等の連続する論理アドレス空間を用いる記録再生動作において、ディスク回転数の変更を伴うゾーン間を跨がったアクセス動作を減少させる効果があることから、平均転送速度をより高いものにすることができ

る。

【0081】図20は、他の実施の形態について、コントローラ35が行う論理アドレスと物理アドレスの変換関係を説明する図であり、ディスクの半径位置（即ち外周側から内周側に向かって増加する値を有した物理アドレスが対応していることを意味する）に対し、上位装置から指定される論理アドレス値20aの関係を示している。

【0082】即ち、光磁気ディスク1の領域1aにおけるグループ13aを論理アドレスの最小グループに割り当て、後続する論理アドレスグループとして同一ゾーンのランド13bを割り当てる。そして更に後続する論理アドレスグループとしてランド13d、グループ13c、グループ13e、ランド13fが割り当てられる。

【0083】即ち、ゾーン毎に割り当てられる論理アドレス空間への順序について、グループとランドを交互に割り当てることにより、ゾーン間を跨がった連続記録動作又は再生動作について、グループからランドへの切り換えまたはランドからグループへの切り換えを省略することが可能になり、切り換えに要する時間を短縮できる効果を併せ持つものである。

【0084】（実施の形態6）本発明のディスク記録再生装置の実施の形態6について説明すれば以下の通りである。本実施の形態におけるディスク記録再生装置は、実施の形態1または実施の形態2で説明した光磁気ディスクの内、図9または図10の形態、即ち、ZCAV方式で事前記録情報が形成されたランド／グループ記録のディスクを用いるものであり、以下の説明では、実施の形態3の図16の装置において、図10で説明したディスクを用いる場合について説明する。

【0085】図1に示すように、光磁気ディスク1は、外周側から領域1a、領域1b、領域1cに分割されており、さらに、図10に示すように、領域1aは物理アドレス情報を有したグループ13aとランド13bの組により構成されている。また、領域1bについてはグル

10

20

30

40

50

ープ13cとランド13dの組(図示せず)、領域1cについてはグループ13eとランド13fの組(図示せず)によりそれぞれ構成されている。ここで、物理アドレス情報は隣接するランド/グループで同一の値を有すると共に、ディスク内周側より外周側に向かって順次増加する物理アドレス値を有している。

【0086】一方、上位装置より与えられる論理アドレスは、コントローラ45によって対応する物理アドレス、即ち本実施の形態ではウォブル形態で事前形成された物理アドレスに変換され、この物理アドレスを用いてアクセス動作及び記録再生が行われる。

【0087】図21は、本実施の形態のディスク記録再生装置のコントローラ45が行う論理アドレスと物理アドレスの変換関係を説明する図であり、ディスクの半径位置(即ち内周側から外周側に向かって増加する値を有した物理アドレスが対応していることを意味する)に対し、上位装置から指定される論理アドレス値21aの関係を示している。即ち、光磁気ディスク1の領域1cにおけるグループ13eを論理アドレスの最小グループに割り当て、後続する論理アドレスグループとして同一ゾーンのランド13fを割り当てる。そして、さらに後続する論理アドレスグループとして以降同様に、グループ13c、ランド13d、グループ13a、ランド13bが割り当てられる。

【0088】このように論理アドレスが割り当てられることにより、ZCLV方式においては回転数の変更を必要としない連続した論理アドレス空間、換言すれば回転数の変更を必要としない連続した記録領域を大きくすることができると共に、論理アドレス値の小さい領域ほどディスク回転数が高くなることから回転待ち時間が小さくなり、アクセス時間を短縮できて都合がよい。

【0089】これは、ユーザーが新たにディスクを使い始める場合において論理アドレス値の小さい側から使用するが、ディスク全面を使い切ることは稀であることから、使い始めほどアクセス時間が短いことになり、ユーザーの利便性を向上できる。

【0090】

【発明の効果】請求項1に記載のディスク状記録媒体によれば、映像等の連続データを記録する場合にはZCLV方式によりデータ転送速度の高い記録再生が行えると共に、コンピュータ用途の場合はZCAV方式によりアクセス性能の高い記録再生動作が行えるようになり、これら各々の方式を共通のディスクを用いて行うことが可能となることから、ユーザの利便性が向上する。また、ディスクを作成するメーカーとしては複数のものに対応する必要がなくなり、種々の用途に使用可能なディスクとして一括生産可能となり、コストダウンに寄与できる。更に、本ディスク状記録媒体はビットによるヘッダ部分が存在しないことからトラックピッチを詰めることが容易となり、記憶容量を増大できる。

【0091】請求項2に記載のディスク状記録媒体によれば、前記効果に加え、ディスク状記録媒体及びディスク記録再生装置の線記録密度性能を十分に引き出すことが可能になり、ディスク記憶容量を一層増加させることができる。

【0092】請求項3に記載のディスク状記録媒体によれば、データ利用効率を向上させ、ディスク記憶容量を増加させることができる。

【0093】請求項4に記載のディスク記録再生装置によれば、コンピュータ用途の場合はZCAV方式によるアクセス性能の高い記録再生動作が行える装置を低コストで実現でき、これらの装置で記録したディスク状記録媒体はZCLV方式を用いた装置においても記録再生を行うことが可能となることから、回転制御方式の異なる装置間でも完全互換が実現される。

【0094】ここで、ZCAV方式の装置においては、各ゾーン毎に異なった周波数で抽出されるウォブル周波数に対応させて記録再生の基準クロックを生成するため、従来のように各ゾーン毎に記録再生の基準となるクロック生成回路を設ける必要がなく、実際に光ビームがトレースしているディスク上領域に対応して得られることから、記録再生の基準クロックの生成が簡単な構成で実現できる。また、ディスクの半径位置に対応して線速度が変化することから必要となる、記録または再生の光ビームパワーの制御についても、ウォブル周波数に基づいて簡単な構成で実現できる。

【0095】請求項5に記載のディスク記録再生装置によれば、映像等の連続データを記録する用途においてはZCLV方式によるデータ転送速度の高い記録再生が行える装置を低コストで実現でき、これらの装置で記録したディスク状記録媒体はZCAV方式を用いた装置においても記録再生を行うことが可能となることから、回転制御方式の異なる装置間でも完全互換が実現される。

【0096】ここで、ZCLV方式の装置においては、ウォブル周波数が各ゾーンで一定となるように回転数を変化させて回転制御をするため、回転検出信号として従来のようにロータリーエンコーダ等の回転センサを用いる必要がなく、実際に光ビームがトレースしているディスク上領域に対応した回転制御のためのウォブル信号が得られることから、線速度一定の回転制御が簡単な構成で実現できる。

【0097】請求項6に記載のディスク記録再生装置によれば、1種類のディスク状記録媒体を用い、映像等の連続データを記録する場合にはZCLV方式によりデータ転送速度の高い記録再生が行えると共に、コンピュータ用途の場合はZCAV方式によりアクセス性能の高い記録再生動作が行えるようになり、ユーザは使用目的に応じてこれら各々の方式を選択して実行できることから、利便性が向上する。

【0098】請求項7に記載のディスク記録再生装置に

よれば、記録または再生の基準クロックをディスク状記録媒体から抽出されたウォブル信号より生成することにより、ZCAV方式とZCLV方式で基準クロック生成回路を共通化することが可能となり、低コスト化に寄与できる。

【0099】請求項8に記載のディスク記録再生装置によれば、ZCAV方式においても回転制御情報をディスクから得ることができるので、回転数一定の制御をロータリーエンコーダ等の特別な回転検出手段を用いることなく、簡略にできる。また、ZCAV方式とZCLV方式を選択して用いるディスク記録再生装置において、回転制御手段を共通にでき、簡略にできる。

【0100】請求項9に記載のディスク記録再生装置によれば、ディスク外周側から内周側に向かって物理アドレス情報の値が順次増加する形態のディスクを用いることで、ZCAV方式においてはデータ転送速度が同一であるゾーンに対してグループとランドとで連続する論理アドレス空間が割り当てられ、論理アドレス値の小さい領域ほどデータ転送速度を向上させることができることから、使い始めほどデータ転送速度が速いことになり、ユーザーの利便性を向上させるものである。また、ZCLV方式においては、特に映像情報等の連続する論理アドレス空間を用いる記録再生動作において、ディスク回転数の変更を伴うゾーン間に跨がるアクセス動作を減少でき、平均転送速度をより高いものにすることができ

る。

【0101】さらに、ディスク内周側から外周側に向かって物理アドレス情報の値が順次増加する形態のディスクを用いることで、ZCLV方式においては、回転待ち時間の小さい内周側から使用されることになり、使い始めほどアクセス時間が短いことになり、ユーザーの利便性を向上できる。

【0102】請求項10に記載のディスク記録再生装置によれば、ゾーン間に跨がる記録再生動作について、グループからランドへの切り換えまたはランドからグループへの切り換えを省略することが可能になり、切り換えに要する時間を短縮できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の形態1及び実施の形態2におけるディスク状記録媒体の領域形態を示す模式図である。

【図2】本発明の実施の形態1におけるディスク状記録媒体の領域形態を拡大して示す模式図である。

【図3】本発明の実施の形態1におけるディスク状記録媒体の領域形態を更に拡大して示す模式図である。

【図4】本発明の実施の形態1及び実施の形態2におけるディスク状記録媒体のセクタ構成を示すデータ構成図である。

【図5】本発明の実施の形態1及び実施の形態2におけるディスク状記録媒体がZCAV方式で用いられる場合の記録再生時におけるゾーン単位のディスク回転数とウ

ォブル周波数の特性図である。

【図6】本発明の実施の形態1及び実施の形態2におけるディスク状記録媒体がZCLV方式で用いられる場合の記録再生時におけるゾーン単位のディスク回転数とウォブル周波数の特性図である。

【図7】本発明の実施の形態2におけるディスク状記録媒体の領域形態を拡大して示す模式図である。

【図8】本発明の実施の形態2におけるディスク状記録媒体の領域形態を更に拡大して示す模式図である。

【図9】本発明の実施の形態1におけるディスク状記録媒体の他の実施の形態について領域形態を拡大して示す模式図である。

【図10】本発明の実施の形態2におけるディスク状記録媒体の他の実施の形態について領域形態を拡大して示す模式図である。

【図11】本発明の実施の形態3におけるディスク記録再生装置を示す構成図である。

【図12】本発明の実施の形態3及び実施の形態4におけるディスク記録再生装置のレーザ駆動回路を示す構成図である。

【図13】本発明の実施の形態3及び実施の形態4におけるディスク記録再生装置のクロック生成回路を示す構成図である。

【図14】本発明の実施の形態3及び実施の形態4におけるディスク記録再生装置の記録動作流れを説明するフローチャートである。

【図15】本発明の実施の形態3及び実施の形態4におけるディスク記録再生装置の再生動作流れを説明するフローチャートである。

【図16】本発明の実施の形態3における他のディスク記録再生装置を示す構成図である。

【図17】本発明の実施の形態4におけるディスク記録再生装置を示す構成図である。

【図18】本発明の実施の形態4におけるディスク記録再生装置の回転制御回路を示す構成図である。

【図19】本発明の実施の形態5におけるディスク記録再生装置の物理アドレスに対する論理アドレス割り当てを説明するための図である。

【図20】本発明の実施の形態5におけるディスク記録再生装置の物理アドレスに対する論理アドレス割り当ての他の実施の形態を説明するための図である。

【図21】本発明の実施の形態6におけるディスク記録再生装置の物理アドレスに対する論理アドレス割り当てを説明するための図である。

【図22】従来の技術におけるZCAV方式のディスク形態を示す模式図である。

【図23】従来の技術におけるディスク形態を拡大して示す模式図である。

【図24】従来の技術におけるディスク形態においてヘッダ近傍を更に拡大した模式図である。

27

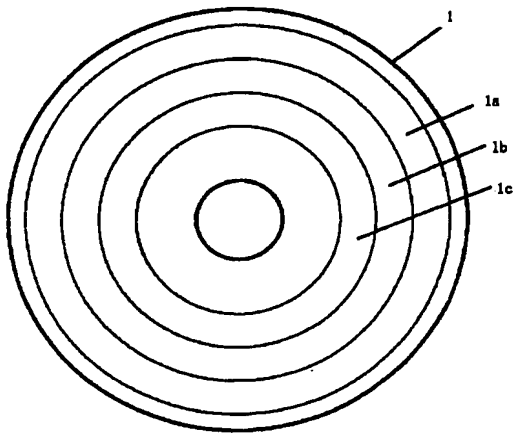
【図25】従来の技術におけるディスク形態においてセクタ構成を示すデータ構成図である。

【図26】従来の技術におけるディスク形態を用いた記録再生時のゾーン単位の水データ周波数特性図である。

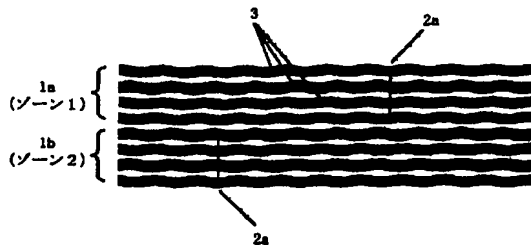
【符号の説明】

- 1 光磁気ディスク
- 2、12 セクタ
- 2a、12a セクタ境界
- 3、13、3a、13a グループ
- 13b ランド
- 20 スピンモータ
- 21、41 レーザ駆動回路
- 22 光ヘッド

【図1】



【図3】

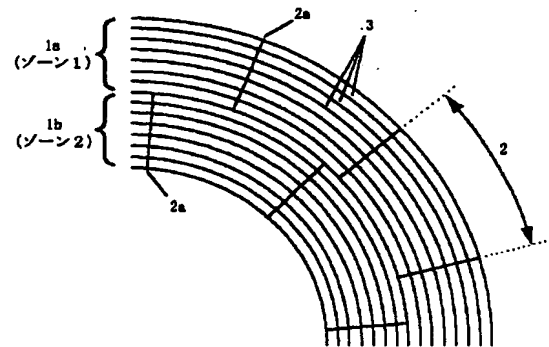


28

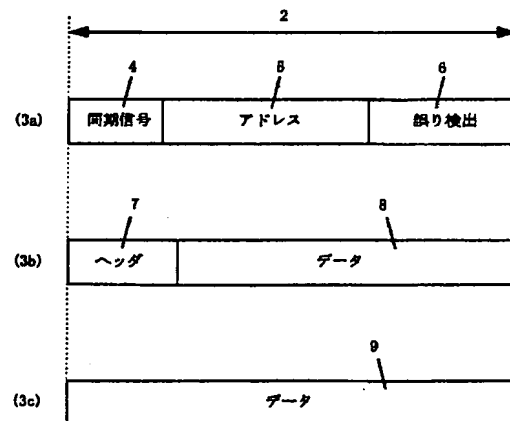
- 23 RFアンプ
- 24 サーボ制御回路
- 25、43、51 ウォブル検出回路
- 26、42、52 回転制御回路
- 27 アドレス検出回路
- 28 再生データ処理回路
- 29、44 クロック生成回路
- 30 記録データ処理回路
- 31 磁気ヘッド駆動回路
- 32 磁気ヘッド
- 33 端子
- 34 ホストインタフェース
- 35、45、53 コントローラ

10

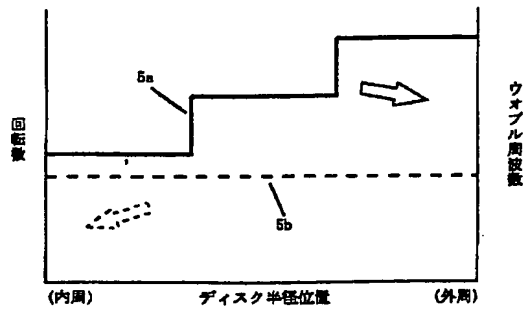
【図2】



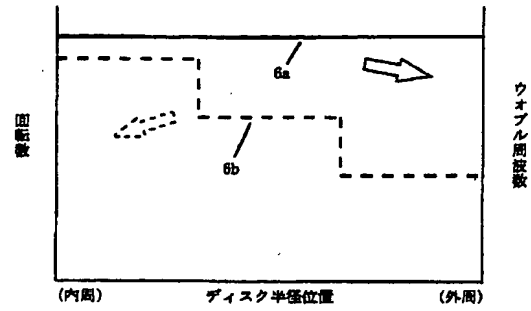
【図4】



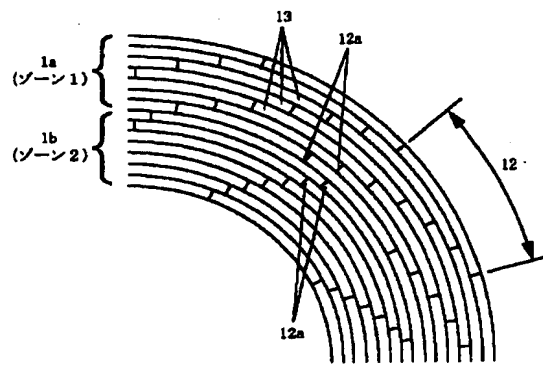
【図5】



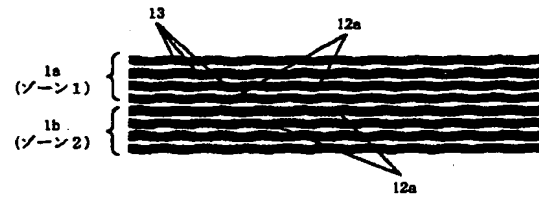
【図6】



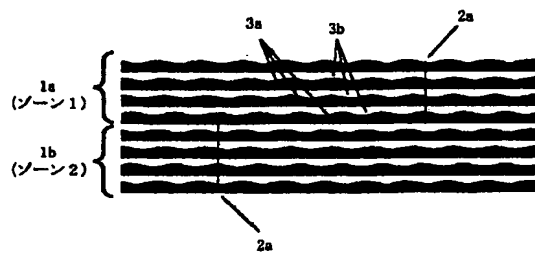
【図7】



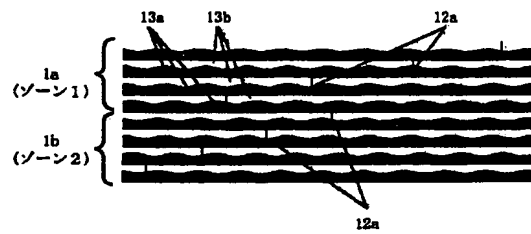
【図8】



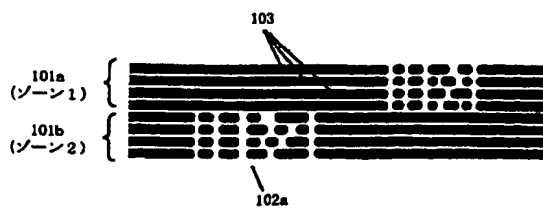
【図9】



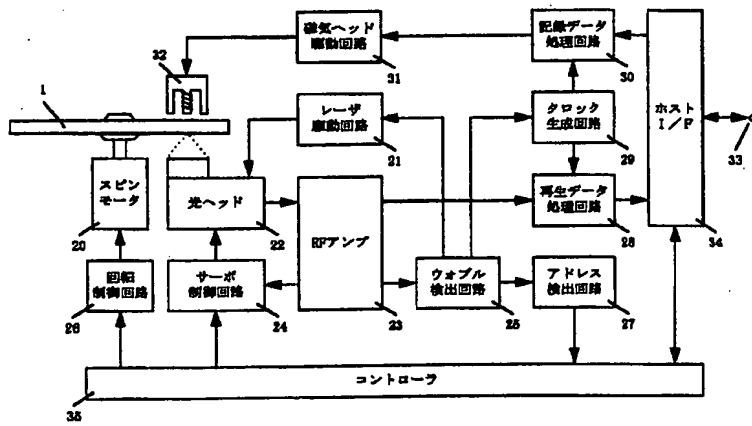
【図10】



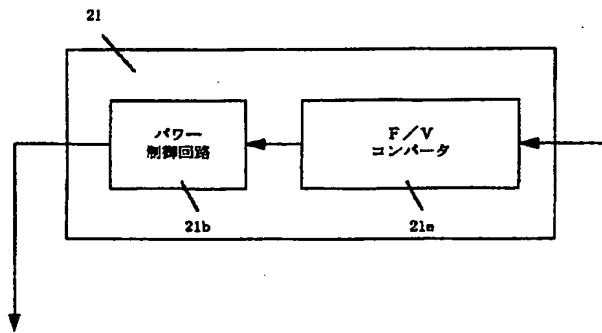
【図24】



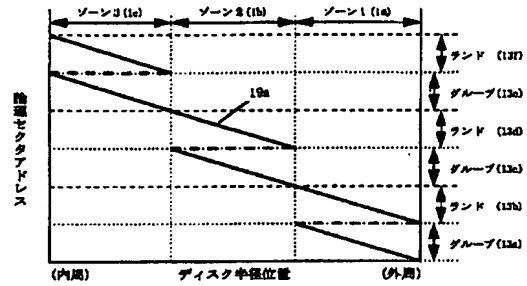
【図11】



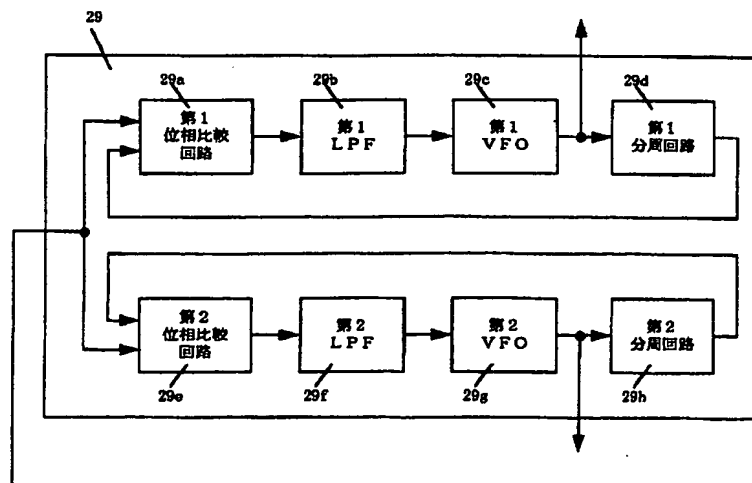
【図12】



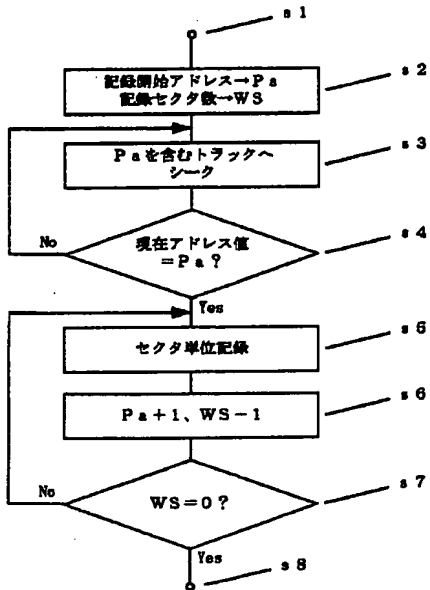
【図19】



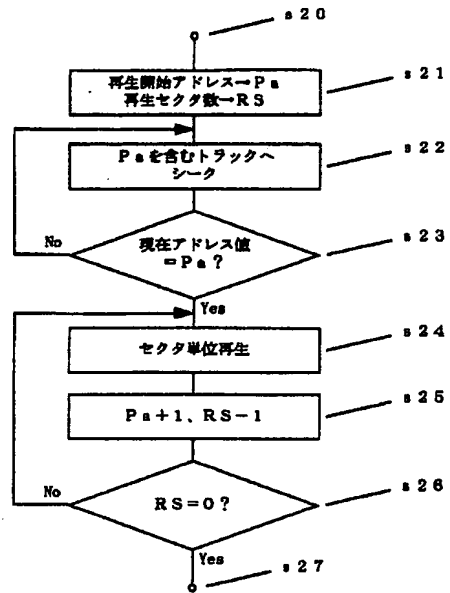
【図13】



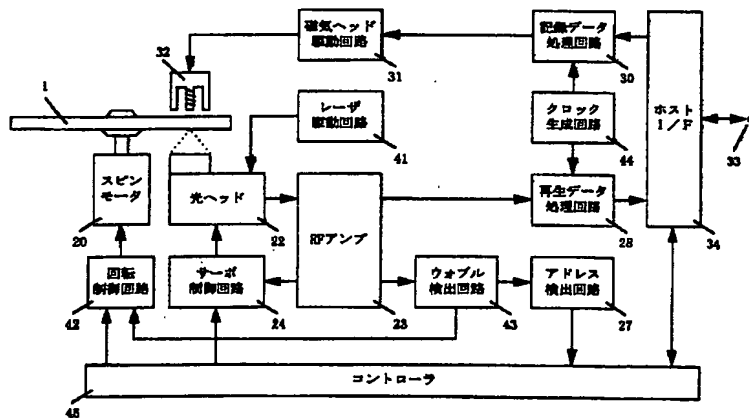
【図14】



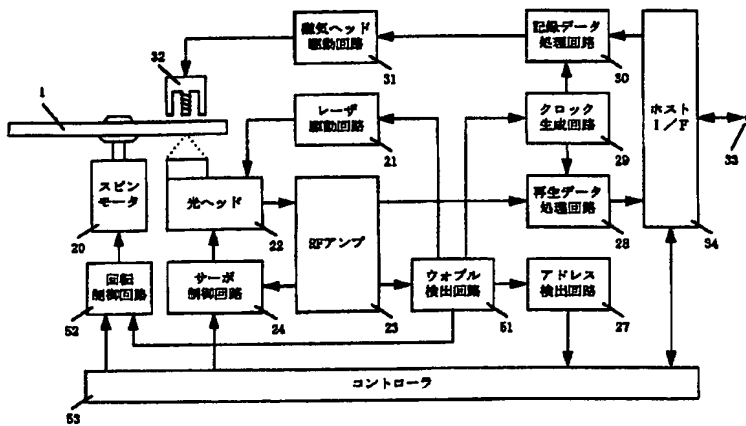
【図15】



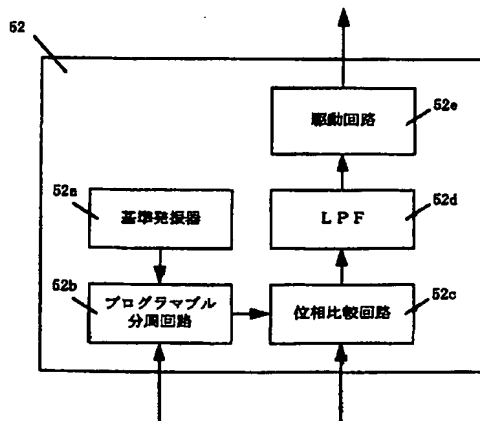
【図16】



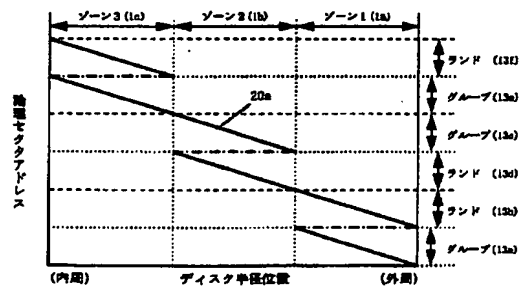
【図17】



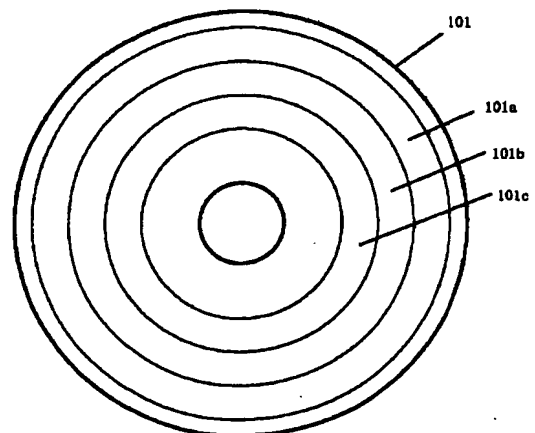
【図18】



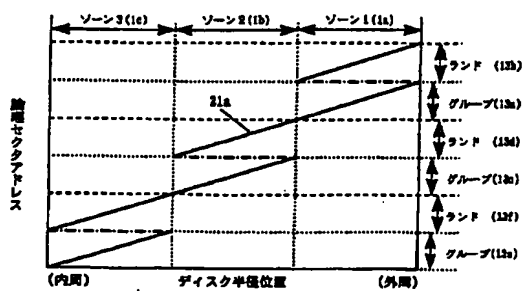
【図20】



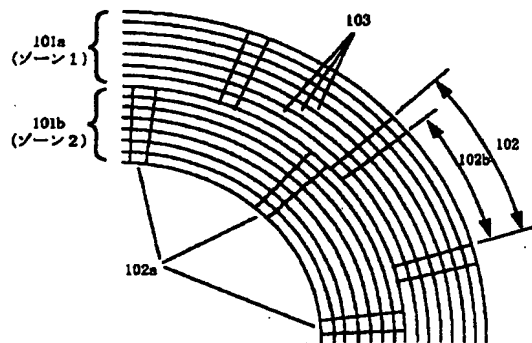
【図22】



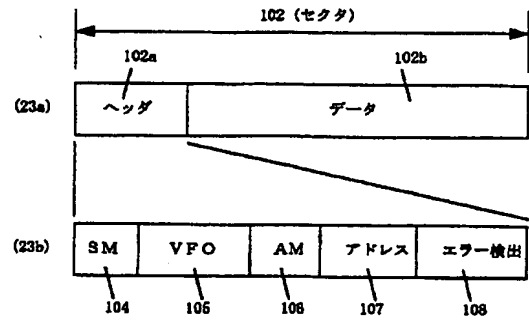
【図21】



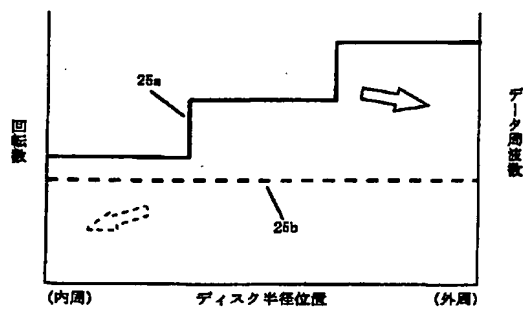
【図23】



【図25】



【図26】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.⁶
G11B 20/12

識別記号

FI
G11B 20/12